

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1932-1933 — N° 170

Recherches d'Anthropologie Anatomique sur le Calcanéum

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE

Professeur : F. VILLEMIN

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 26 Juillet 1933

PAR

Albert-Antoine JANNIN

Né à Châlons-sur-Marne (Marne), le 13 Juin 1907

Examineurs de la Thèse	{	MM. VILLEMIN, professeur.....	<i>Président.</i>
		CREYX, professeur	<i>Juges</i>
		CHARRIER, agrégé.....	
		DUFOUR, agrégé	

BORDEAUX

IMPRIMERIE BRUSAUFRÈRES

143, Rue d'Arès

1933



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1932-1933 — N° 170

Recherches d'Anthropologie Anatomique sur le Calcanéum

TRAVAIL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE

Professeur : F. VILLEMIN

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Mercredi 26 Juillet 1933

PAR

Albert-Antoine JANNIN

Né à Châlons-sur-Marne (Marne), le 13 Juin 1907

Examineurs de la Thèse	{	MM. VILLEMIN, professeur.....	<i>Président.</i>
		GREYX, professeur	<i>Juges</i>
		CHARRIER, agrégé.....	
		DUFOUR, agrégé	

BORDEAUX

IMPRIMERIE BRUSAU FRÈRES

143, Rue d'Arès

1933

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSE, MOURE, W. DUBREUILH, RIVIÈRE, BARTHE,
DENIGÈS, AUCHÉ, SELLIER.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL
id.....	CASSAET.	Médecine expérimentale.....	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	TEULIÈRES
id.....	BÉGOIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie.....	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales.....	CARLES.	Clinique gynécologique.....	GUYOT.
Clinique d'accouchements.....	ANDÉRODIAS.	Clinique méd. des maladies des enfants.....	CRUCHET.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY
Anatomie.....	VILLEMIN.	Physique médicale et pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.....	BONNIN.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques.....	PETGES.
Hygiène.....	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	DUVERGEY
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.....	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	LABAT.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	GREYX.
Pharmacie.....	DUPOUY.	Clinique dentaire.....	CAVALIE.

MM. MURATET (Anatomie pathologique); GOLSE (Pharmacie); LACOSTE (Histologie);
PÉRY (Obstétrique); PERRENS (Maladies mentales).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie.....	DUBECQ.	Chirurgie générale.....	PAPIN.
id.....	DUFOUR.	id.....	JEANNENEY.
Physiologie.....	FABRE.	id.....	CHARRIER.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS	id.....	LOUBAT.
Médecine générale.....	N.	Obstétrique.....	RIVIÈRE.
id.....	AUBERTIN.	Ophtalmologie.....	BEAUVIEUX.
id.....	DAMADE.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
id.....	PIÉCHAUD.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.....	VITE.
id.....	DELMAS-WARSALET.		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire.....	PAPIN.	Puériculture.....	FAUGÈRE.
Physiologie.....	FABRE.	Démonstrations et préparations pharmac.....	GOLSE.
Accouchements.....	PERY.	Zoologie et parasitologie.....	R. SIGALAS.
Ophtalmologie.....			
Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes.			
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle.....			

MM. } CABANNES (en congé).
N.
GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont
présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni
approbation ni improbation.



A MON PERE, A MA MERE

Faible témoignage de ma reconnaissance.

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRERE, LE DOCTEUR PIERRE AGOULON

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAITRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE DE BORDEAUX

A MES MAITRES
DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CREYX
*Professeur d'Hydrologie et Climatologie thérapeutiques
à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,
Médecin des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

Qu'il trouve ici l'expression de nos remerciements pour la collaboration avisée qu'il a apportée à ce travail.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DUFOUR
*Chef des Travaux Anatomiques,
Chirurgien des Hôpitaux.*

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR F. VILLEMIN

*Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Croix de Guerre,
Officier de Sainte-Anne de Russie,
Officier d'Académie.*

Mon cher Maître,

Nous ne savons comment vous manifester notre reconnaissance et nos remerciements. Non seulement vous avez bien voulu nous faire l'honneur de nous choisir ce sujet de thèse et d'être aujourd'hui notre président, mais encore, au cours de notre carrière, vous nous avez prodigué vos sages conseils et en maintes occasions vous nous avez témoigné toute votre amitié.

AVANT-PROPOS

Arrivé à ce jour de notre vie où hier encore nous étions un enfant, où demain nous essaierons d'être un homme, il est pour nous un agréable devoir à remplir : celui de remercier ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la formation de notre avenir.

Qu'il nous soit d'abord permis d'exprimer nos sentiments d'amour et d'infinie reconnaissance à nos parents. A notre mère chérie, dont la vie n'a qu'un but unique, l'amour et le bonheur de ses enfants. A notre père, qui nous prodigua toujours de sages conseils. Nous devrions dire les inquiétudes qu'ils ont dû avoir, les efforts qu'ils ont faits, les sacrifices auxquels ils ont consenti. Mais les mots nous semblent bien faibles, et nous ne pouvons en ce jour que nous recueillir, nous souvenir et écouter parler notre cœur. Notre reconnaissance est aussi grande envers notre sœur, qui choya tant son petit frère.

Nos remerciements vont ensuite aux professeurs dévoués du Collège de Saumur, qui formèrent notre jeunesse, puis aux professeurs du Lycée de Poitiers, qui nous enseignèrent avec quelle patience la rhétorique et la philosophie

Notre pensée respectueuse va à nos professeurs et à tous nos maîtres de la Faculté et des Hôpitaux de Bordeaux, qui nous initièrent aux difficultés de la clinique médicale. Nous remercions plus particulièrement Monsieur le professeur Villemain, qui nous donna notre sujet de thèse, qui nous guida toujours

de ses sages conseils et qui aujourd'hui nous fait le grand honneur de présider notre travail inaugural; Messieurs les professeurs Mauriac, Cassaët, Sabrazès, Leuret, Charrier; Messieurs les docteurs Petges, Rocas, Cruchet, qui nous ont toujours témoigné un grand intérêt.

Une nouvelle vie va commencer pour nous. Au cours de notre carrière, une seule pensée nous guidera : faire notre devoir simplement. Et nous nous rappellerons qu'un médecin soigne souvent, guérit quelquefois, mais console toujours.

INTRODUCTION

Recherches d'Anthropologie Anatomique sur le Calcanéum

Les auteurs classiques signalent tous dans leurs descriptions du calcanéum des variations fréquentes et importantes des détails de morphologie de ces os et en particulier à propos des surfaces articulaires qui l'unissent aux os voisins et des saillies telles que la tubérosité postérieure et le sustentaculum tali. De plus, les auteurs qui ont étudié le calcanéum en se plaçant au point de vue de l'anatomie comparée ou de l'anthropologie signalent des différences de dimensions dans les espèces et dans les races humaines.

Nous avons repris cette étude au laboratoire d'anatomie sur un matériel osseux important et connu quant à l'origine des sujets.

Tout en reprenant l'étude des variations des détails morphologiques externes et des dimensions, nous avons recherché s'il existait une relation étroite, comme certains auteurs l'avaient pensé, entre les premières et les secondes.

Comme l'origine des sujets, dont nous avons étudié le sque-

lette, était connue, nous les avons classés, non pas seulement par races, mais par régions, en tenant compte pour cette classification des caractères géologiques du pays d'origine.

Dans un chapitre intitulé historique, nous donnerons une description du calcanéum et nous exposerons les recherches les plus importantes des auteurs et en particulier celles qui ont trait à l'anatomie comparée et à l'anthropologie. Dans un deuxième chapitre, nous étudierons les variations morphologiques des calcanéums que nous avons examinés et dans un troisième chapitre, nous exposerons les résultats de nos mensurations.

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE

Pour l'historique de l'étude du calcanéum de l'homme, il faut envisager deux points de vue : le point de vue descriptif et le point de vue comparatif ou anthropologique.

Pour le premier, il faudrait pour être complet relater les descriptions de tous les auteurs depuis la plus haute antiquité.

D'abord simples, elles ont acquis dans ces dernières années une grande complexité tout en restant précises, par la mise en valeur de nombreux détails morphologiques. C'est en tenant compte de celles établies récemment par les auteurs que nous allons donner une description du calcanéum.

Le calcanéum est le plus volumineux des os du tarse, dont il constitue la partie postéro-inférieure. Allongé d'avant en arrière, suivant l'axe du pied, aplati transversalement, le calcanéum a une forme cubique. Les auteurs lui décrivent six faces : une face supérieure, une face inférieure, une face interne, une face externe, une face antérieure et une face postérieure.

Le calcanéum ne repose pas sur le sol par toute l'étendue de sa face inférieure, ce n'est que la partie toute postérieure de cette face qui vient à l'appui. La partie antérieure de la face

inférieure est loin au-dessus du sol; le calcanéum, formant l'arche postérieure de la voûte plantaire, est en équilibre sur la partie postérieure de sa face inférieure et est fortement incliné sur l'horizon. Le calcanéum n'est pas dirigé d'arrière en avant, son grand axe, passant entre les deux tubérosités d'appui et le milieu de la face antérieure, se porte en avant en dehors; prolongé en avant, il coupe la base du quatrième métatarsien et atteint le quatrième espace inter-osseux. L'axe du calcanéum est beaucoup plus oblique que l'axe du pied également oblique en avant et en dehors et il le croise (Destot). Les deux pieds étant joints, l'axe de chacun des pieds est, en arrière, en dehors de celui du calcanéum, en avant, en dedans de lui, passant entre le deuxième et le troisième métatarsiens, plus près du second que du troisième (Destot).

La face supérieure, ou face astragaliennne, présente deux segments bien distincts : Le segment antérieur vaste échancrure, large, concave en haut, est situé sur un plan nettement inférieur au segment postérieur. Il répond à la face inférieure de l'astragale, il présente deux surfaces articulaires. Le segment postérieur, qui répond à peu près au tiers postérieur de l'os, est étroit, allongé d'avant en arrière.

Le segment antérieur de la face supérieure du calcanéum, représentant environ les deux tiers de la longueur totale de l'os, est à peu près aussi large que long. Il présente deux surfaces articulaires qui répondent aux surfaces articulaires de la face inférieure de l'astragale.

Une de ces surfaces, très étendue, est située juste en avant du segment postérieur de l'os, c'est la facette postérieure au postéro-externe. Plus grande que la seconde, la surface articulaire postéro-externe représente la vraie surface d'appui de l'astragale : c'est le thalamus de Destot.

La surface articulaire, limitée par un bord net, est de forme assez régulièrement ovalaire, à grand axe oblique en avant et en dehors. Fortement inclinée en bas en avant, elle fait avec l'axe de la grande apophyse du calcanéum un angle de 130 degrés environ (Destot).

Convexe dans les deux sens, la surface articulaire n'a pas partout le même rayon de courbure. La moitié postérieure et interne se rapproche beaucoup de l'horizontale, alors que la moitié antérieure et externe est très incurvée et très fortement descendante, formant le versant postérieur de la grande échancrure qui occupe la moitié antérieure de la face supérieure du calcanéum.

L'autre surface, de dimensions beaucoup plus réduites, est située en avant et en dedans de la précédente; oblique en avant en dehors, elle repose sur la face supérieure du sustentaculum tali et en avant et en dedans de lui sur la partie interne de l'extrémité antérieure du calcanéum. Limitée par un bord très net, la facette antéro-interne est longue et étroite, ses extrémités sont arrondies; elle se rétrécit légèrement d'arrière en avant; dans son ensemble, elle est allongée obliquement en avant en dehors. La facette antéro-interne est parfois divisée en deux facettes secondaires.

Une gouttière, oblique en avant et en dehors, sépare les deux surfaces articulaires de la face supérieure. Cette gouttière ou rainure calcanéenne, étroite à son origine, se termine en une large surface quadrilatère qui contribue à former le creux calcanéo-astragalien, facile à reconnaître sur le pied recouvert de ses parties molles. La rainure calcanéenne et la surface rugueuse qui lui fait suite donnent insertion au ligament interosseux de l'articulation calcanéo-astragalienne.

Dans sa partie postérieure, en arrière des deux facettes décrites précédemment, la face supérieure du calcanéum devient inégale et rugueuse. Telle une selle, concave d'avant en arrière, convexe de dehors en dedans, elle répond à ce niveau à une masse de tissu cellulo-graisseux remplissant l'intervalle situé entre la face antérieure du tendon d'Achille et les os de la jambe. Cette masse cellulo-graisseuse sépare le tendon d'Achille de l'articulation tibio-tarsienne.

La face inférieure ou face plantaire présente en arrière deux tubérosités. L'une la tubérosité interne est la plus volumineuse, elle donne insertion aux muscles court fléchisseur plantaire

et adducteur du gros orteil. L'autre, la tubérosité externe, plus petite, donne insertion au muscle adducteur du petit orteil. Ces deux tubérosités sont séparées par une dépression anguleuse.

En avant de ces tubérosités, la face inférieure s'excave, se rétrécit; elle présente des stries longitudinales, elle est criblée de trous pour l'insertion du grand ligament calcanéo-cuboïdien inférieur.

On trouve à la partie antérieure une troisième saillie osseuse : la tubérosité antérieure qui donne insertion aux faisceaux profonds du ligament calcanéo-cuboïdien inférieur.

L'aponévrose plantaire prend naissance sur les tubérosités de l'os, elle recouvre les muscles et les sépare de la couche fibro-adipeuse qui augmente l'épaisseur de la peau du talon. On trouve une bourse synoviale entre ces deux tubercules et cet épaissement.

La face interne constitue une large gouttière : c'est la gouttière calcanéenne interne. Fortement excavée, dirigée obliquement en bas et en avant, elle est limitée, en arrière et en bas, par la saillie de la grosse tubérosité que nous avons déjà étudiée sur la face inférieure de l'os, en avant et en haut par une apophyse qui se détache de la face supérieure de l'os, pour se porter directement en dedans : la petite apophyse du calcanéum. Les anciens l'appelaient « sustentaculum tali » parce que sur elle repose la partie interne de l'astragale ou talus.

Sur le bord libre de la petite apophyse du calcanéum se trouve une deuxième gouttière dirigée en avant, en bas et en dedans, dans laquelle, à l'état frais, glisse le tendon du muscle fléchisseur commun des orteils.

La gouttière calcanéenne interne permet le passage des muscles, vaisseaux et nerfs qui, abandonnant la face postérieure de la jambe, gagnent la plante du pied.

La face externe du calcanéum répond à la peau. Plane, rugueuse, plus haute dans sa partie postérieure que dans son tiers antérieur, elle présente, à la réunion de son tiers antérieur avec ses deux tiers postérieurs, un tubercule plus ou moins

développé suivant les sujets : c'est le tubercule externe du calcanéum. Il sépare deux gouttières : une gouttière supérieure oblique en bas et en avant pour le passage du tendon du muscle court péronier latéral, une gouttière inférieure, de même direction, pour le tendon du long péronier latéral.

Sur le tubercule lui-même s'insèrent les gaines fibreuses des deux muscles précités. On voit fréquemment, mais pas toujours, au-dessus et en arrière du tubercule externe une empreinte rugueuse destinée à l'insertion du ligament péronéo-calcanéen.

La face antérieure du calcanéum présente une facette articulaire concave de haut en bas, convexe transversalement, s'articulant avec une facette inversement conformée du cuboïde.

Elle est limitée, en haut, par une saillie mince et tranchante. La facette articulaire de la face antérieure est supportée par une sorte de colonne osseuse à laquelle on a donné le nom de grande apophyse du calcanéum.

La face postérieure, plus large en bas qu'en haut, forme la portion la plus reculée de la saillie du talon. La moitié inférieure rugueuse donne insertion au tendon d'Achille. Sa moitié supérieure est lisse. Elle répond à une bourse séreuse qui sépare le tendon de l'os.

Telle est la description générale que l'on peut donner du calcanéum en tenant compte des descriptions récentes des classiques ou des auteurs qui l'ont étudié spécialement. Cette description varie un peu avec les auteurs, suivant qu'ils attachent plus ou moins d'importance à tel ou tel détail, mais tous sont unanimes à signaler des variations de forme générale de l'os et surtout des variations de forme des surfaces articulaires, en particulier de la surface antéro-interne.

Pour le point de vue comparatif et anthropologique, ce n'est qu'au xix^e siècle, à la suite des idées évolutionnistes et de l'essor donné à l'anthropologie par Brocca, que les auteurs étudiaient plus longuement le calcanéum de l'homme et des animaux.

Pfützner, en 1856, publia ses recherches importantes sur l'évolution du squelette des extrémités.

Anthony, en 1903, dans la *Revue Scientifique de Paris*, relate l'étude particulièrement intéressante du calcanéum faite par Volkow. Cet auteur a vu d'abord que la longueur du calcanéum, rapportée à celle du pied, est en relation directe avec l'aptitude de marcher. Chez les singes, les grimpeurs l'ont sensiblement plus court que les marcheurs. Parmi les anthropoïdes, on a la liste suivante dans laquelle la longueur du calcanéum croît de l'orang, qui ne marche jamais au gorille.

Orang.

Gibbon.

Chimpanzé.

Gorille.

Pour les races humaines, il était à prévoir que les primitifs eussent le calcanéum plus court que les hommes des races supérieures; c'est en effet ce que M. Volkow a constaté en établissant un indice qui est le rapport de la longueur du calcanéum à celle du pied, calculée par le deuxième orteil; il a obtenu les chiffres suivants, pour ne citer que les plus caractéristiques :

	Moyennes
Péruviens	31,5
Polynésiens	32,3
Nègres	33,45
Européens	34,3

M. Volkow a calculé aussi la largeur postérieure du calcanéum, comparativement à la longueur du pied et à la longueur du calcanéum lui-même. Cette largeur est moins considérable chez les grimpeurs que chez les marcheurs, les pithéciens dépassant encore les cebiens sous ce rapport, et l'homme les anthropoïdes. Or, cette dimension, étudiée chez les représentants des diverses races humaines, se montre relativement plus considérable chez les Européens que chez les hommes de races primitives. Les Européens nouveaux nés se rapprochent

des hommes des races inférieures, occupant même la place intermédiaire entre le chimpanzé et le gorille.

Volkow passe ensuite à l'étude de la petite apophyse du calcanéum. Il remarque qu'elle est plus large chez les singes qui marchent que chez ceux qui sont exclusivement arboricoles. Parmi les anthropoïdes, c'est l'orang qui a la plus petite apophyse, c'est d'ailleurs le plus parfait des singes arboricoles.

L'homme, par contre, parfaitement adapté à la marche bipède, la possède et par le fait de la formation de la voûte, remarquablement courte. Or, chez les hommes de races inférieures, elle est beaucoup plus développée que chez nous et atteint presque des dimensions simiennes. Elle occupe de plus, en raison de la formation de la voûte, une position plus élevée chez les hommes que chez les singes, et on voit que le Mélanésien, par exemple, tient encore sous ce rapport l'intermédiaire entre le gorille et l'Européen.

Volkow porte son attention sur un autre fait très important : c'est l'angle d'inclinaison du calcanéum. Cet angle d'inclinaison, ou mieux, la position dans laquelle se trouve le calcanéum-relativement à la surface horizontale du sol joue un rôle considérable dans la formation de la voûte. Chez les singes inférieurs, ainsi que chez les anthropoïdes, qui ne possèdent point de voûte nettement accusée, le calcanéum est pour ainsi dire posé à plat sur le sol, c'est-à-dire que l'angle d'inclinaison n'existe pas. Dans les races inférieures, il est très petit et son minimum est nettement atteint chez les Weddas et les nègres ($\approx 4^\circ$). Chez les Européens nouveaux-nés, il ne dépasse pas 5 degrés; son maximum est atteint chez les Européens adultes où il est de 14 degrés chez l'homme et de 16 degrés chez la femme. On conçoit l'importance de ce caractère, l'inclinaison du calcanéum étant l'un des principaux éléments de la voûte plantaire la caractéristique du pied plantigrade et marcheur.

Comme nous l'avons vu plus haut, à propos des facettes articulaires, les anatomistes en reconnaissent tantôt deux, tantôt

une seule. Volkow a cherché la cause de cette variation et a essayé de déterminer sa valeur ethnique. Après Camper, qui avait déjà remarqué que le calcanéum des enfants nouveau-nés possède toujours deux facettes astragaliennes antéro-internes, Volkow a constaté que les singes possèdent la même particularité. Chez le chimpanzé et le gorille toutefois, il se voit déjà une tendance très nette de ces deux facettes à se fusionner. La même tendance s'observe chez l'ours et tous les marcheurs. Chez l'homme enfin et surtout chez l'homme de race dite supérieure, il n'est pas rare de trouver les deux facettes complètement réunies, ce qui est moins fréquent chez les autres. La séparation des facettes antéro-internes doit être considérée comme un caractère ayant une signification atavique.

Laidlaw, en 1904, reprend les travaux de Pfitzner et publie une étude très détaillée sur les variétés de calcanéum. Son matériel, puisé dans la collection de l'Université de Cambridge, comprend 750 calcanéums.

Dans un premier chapitre, il étudie les dimensions et les formes générales. Le plus gros os de sa collection mesure 94 mm., dans sa plus grande longueur, et 9 p. 100 des autres dépassent 90 mm. Le plus petit os d'adulte mesure seulement 42 mm.

Il décrit deux types d'os divergents. L'un caractérisé par une compression latérale, l'autre caractérisé par une compression verticale, se rétrécissant de l'avant vers l'arrière.

Il divise arbitrairement pour plus de commodité le calcanéum en quatre parties :

- Le corps;
- Le processus antérieur;
- Le processus postérieur;
- Le sustentaculum tali.

Il décrit successivement d'une manière très détaillée les différentes faces de l'os, les bords et les surfaces articulaires.

Variot, en 1914, a étudié le pied de la femme chinoise. Le pied typique de la Chinoise est un pied court et très cambré. Pour Variot, la déformation, qui est obtenue par l'application

de bandelettes de tissu dès la naissance, est due presque uniquement à la position des os entre eux. Chaque osselet pris isolément apparaît petit, mais des mensurations précises ont montré qu'ils ne sont pas les plus petits parmi les os des pieds humains. Pour Hasebe, la structure interne des os du tarse n'est pas modifiée, toute la déformation porte sur les rapports des os entre eux, sur les surfaces articulaires et les parties molles, mais l'os lui-même, à part un certain degré de microplasie, ne présente pas de lésions à proprement parler.

Le calcanéum est réduit de volume surtout au niveau du corps. Les modifications importantes portent sur les surfaces articulaires en particulier sur la facette articulaire cuboïdienne : changement de direction ; la facette regarde en bas en avant ; modification dans la forme, due à ce fait que la surface n'est articulaire que dans ses deux tiers inférieurs, le tiers supérieur restant libre.

Les déformations osseuses sont plus discutées. Virchow indique la courbure des os, en particulier du calcanéum. Pour Hasebe, ce serait une illusion due au changement de direction du calcanéum, sans qu'il y ait courbure véritable de l'os.

Variot conclut que, malgré l'usage séculaire de déformer le pied de la femme chinoise, malgré les modifications très sensibles apportées dans la conformation du pied par la compression entretenue toute la vie, il n'y a pas de transmission héréditaire de cette déformation. C'est là un des exemples qui milite en faveur de la thèse si discutée de la non transmissibilité des caractères acquis.

Mouchet, en 1923, se sert de la radiographie pour étudier le calcanéum. Sur quarante sujets blancs et quarante sujets noirs de vingt à vingt-deux ans, pris au hasard des répartitions hospitalières, il pratique la radiographie de profil des deux pieds. Sur chacune de ces radiographies, des mensurations sont prises et reportées sur des calques.

Il détermine ainsi deux types d'os. Un type allongé plus ou moins aplati et un type plus élevé, plus ramassé, plus trapu en quelque sorte. Il trouve que d'une façon générale le calcanéum

du blanc répond au premier type, c'est-à-dire au type élevé. Le calcanéum du nègre, au contraire, est plus allongé. Ce qui est développé chez le noir, c'est la portion rétro-articulaire du calcanéum.

Grünwald, de Strasbourg, dans son étude sur le calcanéum, nous dit : « C'est chez l'homme sans aucun doute que le calcanéum atteint le développement le plus massif. Le calcanéum triomphe, pour ainsi dire, complètement de l'effet du poids du corps, et s'adapte, en d'autres termes à la nouvelle fonction : de supporter le corps humain avec sa colonne vertébrale complètement relevée. » Il conclue que :

1° Le corps du calcanéum forme un angle avec la petite apophyse, angle dont la valeur augmente si nous montons dans la série, angle relativement fermé chez les anthropoïdes, il atteint 90 degrés chez l'homme.

2° La longueur du pied par rapport à la longueur du calcanéum donne un chiffre fixe dans la même espèce. Ce chiffre va en diminuant si nous montons dans la série des mammifères, c'est-à-dire que le calcanéum devient de plus en plus puissant.

3° La position du sustentaculum tali n'est pas fixée, elle dépend du plus ou moins grand développement de l'astragale. Du tiers antérieur du calcanéum où il se trouve primitivement (orang), il se déplace en arrière et prend position au tiers moyen du calcanéum (homme).

4° La profondeur de la gouttière interne du calcanéum est en rapport avec la mobilité des orteils et avec le développement des tendons fléchisseurs. Plus le pied est mobile et préhensile, plus la gouttière est profonde. Plus le pied devient solide et apte au soutien, plus elle perd de sa profondeur.

5° La petite apophyse du calcanéum diminue en montant dans la série des simiens. Mais chez l'espèce humaine, elle présente un fort développement.

(Indice : homme (moyenne de 20 mensurations) = 29,46
— gorille = 28,6.)

Rudolph Martin a repris et condensé, dans son superbe traité d'anthropologie, tous les travaux faits jusqu'à ce jour sur la question.

Le calcanéum présente un fort développement en largeur chez les hominidés, ce qui est conditionné par la fonction de support. Les anthropomorphes ont un calcanéum plus étroit. Parmi ceux-ci, l'orang-outang possède relativement le calcanéum le plus étroit.

En ce qui concerne le développement en hauteur, le calcanéum de l'homme dépasse également celui des anthropomorphes, à l'exception du gibbon, qui possède un index des rapports entre la hauteur et la longueur plus élevé que la moyenne de celui des races humaines. En face de lui se trouve le gorille avec un calcanéum remarquablement bas.

Voici quelques index des rapports entre hauteurs et longueurs du calcanéum (d'après Reicher) :

Senoïs	47,0
Birmans	48,5
Suisses	49,2
Habitants de la terre de feu	50,6
Thibétains	51,6
Allemands	51,7
Tyroliens	51,8
Japonais	52,1 (H.) 49,2 (F.)
Gorilles	31
Orang-outang	43,4
Gibbons	52,2

Il semble qu'en général le développement en hauteur du calcanéum est moins fort chez les formes primitives que chez l'Européen et le Japonais.

Un des signes caractéristiques le plus important du calcanéum est le développement différent du sustentaculum tali, qui est naturellement en rapport direct avec l'angle plus ou moins grand de l'axe de l'astragale qui à son tour est en rapport avec le premier métatarsien.

Chez l'homme, il s'est produit un raccourcissement du sus-

tentaculum tali. Tandis que les anthropomorphes, avec leurs pieds préhensiles, possèdent un sustentaculum largement développé, qui arrive chez les Gibbons jusqu'à la moitié de la largeur moyenne du calcanéum.

Index des sustentaculums (d'après Reicher) :

Suisses	29,1
Tyroliens	29,6
Allamans	30,8
Habitants de la terre de feu.....	31,0
Thibétains	31,7
Birmans	34,4
Orang-outang	42,8
Gorilles	49,5
Gibbons	51,0
Chimpanzés	52,0

Le processus de raccourcissement du sustentaculum tali est sans doute très avancé chez l'Européen, quoi qu'on puisse difficilement admettre d'après la conclusion de Volkow que les races primitives forment à ce point de vue une véritable transition entre les anthropomorphes et les Européens, chez les premiers, le pied est tout simplement développé davantage en avant en forme éventail.

L'homme du Néandertal possède un calcanéum caractérisé par une grande largeur et une grande hauteur et paraît, par rapport au développement faible du corps, d'un très grand volume. Le sustentaculum tali est non seulement très étendu, mais aussi très large comme on le trouve pareillement chez le gorille et le chimpanzé

Par la fonction de soutien du pied et le développement spécifique de la musculature du mollet, le tuber-calcanei a aussi subi de fortes évolutions. Le développement de ce prolongement de l'os reste en rapport étroit avec la manière de se mouvoir. Il est étroit chez les grimpeurs, il est plus grand chez les marcheurs. C'est pour cela que chez l'homme sa partie postérieure est très large. Il s'est même développé un processus latéral du tuber qui n'existe pas encore chez les anthropomorphes

et qui, chez les races primitives, n'est que faiblement développé. Le tuber évolue en outre chez l'homme et plus particulièrement chez l'Européen et le Japonais, plutôt dans le sens de la surface plantaire de l'os.

Chez la plupart des races humaines et chez l'homme du Néandertal, la partie antérieure du calcanéum s'unit sans passage brusque à la partie plantaire du tuber, tandis que chez l'Européen on trouve régulièrement une profonde concavité. Le développement du processus médial et du processus latéral du tuber calcanéi reste en corrélation avec la forme de l'os entier. Les Tyroliens et les Suisses ont, parmi les groupes étudiés, les processus les plus forts et les plus distancés les uns des autres. Les Japonais, les Birmans et les Senois montrent dans ce sens des rapports plus primitifs. Chez les premiers, les deux processus se trouvent souvent presque entièrement soudés (Adachi). On trouve même sur des calcanéums particulièrement forts (dans 10 p. 100 des cas environ) une exostose plantaire (éperon du calcanéum (Adams)

Le développement de la largeur et de la longueur ainsi que la forme des contours de la facette articulaire postérieure du calcanéum est soumis à de grandes variations selon les individus. L'indice des rapports entre longueurs et largeurs démontre aussi les différences de cette surface articulaire suivant les races. Les habitants de la Terre de Feu avec un indice de 68,6 ont une surface articulaire bien plus étroite que les Allamans avec un indice de 73 et les Suisses avec un indice de 76.

C'est chez le gorille que la facette articulaire postérieure est relativement la plus large (indice = 84), tandis que les orang-outans (72,2) et les gibbons (76) montrent des rapports purement humains. En revanche, les anthropomorphes se distinguent des hominidés par un bombement plus fort de la surface articulaire. Leurs indices des rapports entre longueur et hauteur avec 24,8 (gorille), 28,6 (orang-outang) et 32,2 (gibbons) diffèrent visiblement des indices 17,2 (Allamans) et 18,6 (Suisses) Il n'y a que quelques races humaines ainsi que les Birmans (20,1), les Thibétains (22,0) et les habitants de la Terre

de Feu (22,6) qui ont des indices plus élevés, c'est-à-dire une surface articulaire postérieure bombée plus fortement, ce qui facilite une plus grande mobilité de l'articulation astragalo-calcanéenne.

Mais la plus grande différence qui existe réside dans la direction que prend la surface articulaire postérieure (c'est-à-dire son axe longitudinal) par rapport à l'axe longitudinal du calcanéum entier. Chez les anthropomorphes, l'angle de déflexion formé par ces deux axes est très petit, il est plus grand chez tous les homminidés.

	Angle de déflexion au calcaneum	Angle de déflexion à l'astragal	Angle astragalo calcaneum
Gorilles	14°	40°2	+ 26°2
Gibbons	5°	21°5	+ 16°5
Orangs-outangs	10°5	26°8	+ 16°
Senois	26°7	39°5	+ 12°8
Australiens	30°5	37°7	+ 7°2
Habitants de la Terre de Feu..	39°2	41°4	+ 2°2
Birmans	44°1	45°5	+ 1°4
Thibétains	45°7	48°6	+ 2°9
Allamans	47°8	39°	— 8°8
Tyroliens	48°4	41°4	— 7°0

La forme de la facette articulaire cuboïdienne est soumise à de grandes variations ; en général elle est plus haute chez les homminidés que chez les anthropomorphes et parmi les homminidés elle est plus allongée que chez les Japonais et chez d'autres races différentes, que chez l'Européen. Sur son bord inférieur se trouve un renflement distinct, qui manque chez les derniers la plupart du temps chez d'autres groupes, par exemple chez les Hottentots (Uhlbach).

Les facettes articulaires antérieure et médiane sont tantôt séparées, tantôt soudées. Pour Testut et Pfitzner, le deuxième cas prévaut chez l'Européen, d'après Volkow, au contraire, le premier.

CHAPITRE II

RECHERCHES PERSONNELLES

A. — Matériel.

Nous avons trouvé au Musée du laboratoire d'anatomie de la Faculté de médecine de Bordeaux un matériel important comprenant 168 squelettes complets et en parfait état de conservation.

Nous avons prélevé les calcanéum droit et gauche de chaque squelette.

Nous avons en outre examiné un nombre important de radiographies, tant de pieds normaux que de pieds pathologiques (fractures, pieds plats, rhumatismes, etc.).

B. — Technique.

Toutes les mensurations ont été prises à l'aide du pied à coulisse. Les angles ont été mesurés au rapporteur en degrés.

1° Les mensurations relevées sont les suivantes :

a) Longueur totale du calcanéum ;

b) Longueur de la partie antérieure de la facette articulaire postérieure à l'extrémité du tuber calcanei. Nous appellerons cette mensuration « petite longueur » pour la commodité de l'exposé.

c) Largeur de la partie antérieure de la face postérieure.

d) Largeur du corps du calcaneum ou largeur médiane.

e) Largeur du sustentaculum tali ou grande largeur.

f) Hauteur antérieure.

g) Hauteur médiane.

h) Hauteur postérieure.

i) Longueur maxima des surfaces articulaires astragaliennes.

j) Largeur maxima des surfaces articulaires astragaliennes.

k) Valeur de l'angle formé par les deux surfaces articulaires de la face supérieure du calcaneum.

A l'aide de ces mensurations nous avons calculé plusieurs indices.

1. L'indice de la petite longueur $\times 100$ sur la longueur totale

$$\frac{\text{Petite longueur} \times 100}{\text{longueur totale}}$$

2° L'indice de la largeur sur la longueur $\frac{\text{largeur} \times 100}{\text{longueur totale}}$

3° L'indice de la largeur médiane sur la largeur du sustentaculum tali

$$\frac{\text{Largeur médiane} \times 100}{\text{Largeur du sustentaculum tali.}}$$

4° L'indice de la hauteur médiane par la longueur totale.

$$\frac{\text{Hauteur médiane} \times 100}{\text{Longueur totale}}$$

5° Pour chaque indice, nous avons établi l'indice moyen.

2° Nous avons noté en outre :

a) Les particularités de la face postérieure (crête d'insertion du tendon d'Achille) (encoche supérieure à cette crête).

b) Les particularités de la facette articulaire astragaliennne antérieure

Dimensions et formes générales.

Le plus gros os de notre collection mesure 90 mm. 5 dans sa plus grande longueur; 3 % des autres dépassant 90 mm. Plus de la moitié ont une longueur variant entre 75 mm. et 85 mm.

Le plus petit os ne mesure que 63 mm. dans sa grande longueur et on trouve 14 % environ d'os dont la longueur varie entre 63 mm. et 75 mm.

La largeur du calcanéum varie de 31 mm. à 47 mm. Si nous considérons l'os de dimensions et de formes moyennes, nous remarquons que la longueur et la largeur sont en rapport : la largeur étant environ 50/100 de la longueur. Dans la mesure de la largeur, le sustentaculum tali devrait théoriquement être exclu, étant donné que le degré de projection de celui-ci est variable et sans corrélation avec la largeur générale. Mais les difficultés pour obtenir d'autres points définis pour la mesure de la largeur rend son exclusion inopportune. C'est pourquoi nous l'avons inclu dans les mensurations de la largeur. Voici quelques exemples :

N° des squelettes	Longueur	Largeur avec sustentaculum tali	Largeur sans sustentaculum tali
—	—	—	—
22	74	36	20
66	85	42	25
123	81	41	29
147	88	44	27

Lorsqu'on examine un certain nombre de calcanéums, on

remarque deux types très différents l'un de l'autre par leur forme générale et leurs dimensions.

Un premier type de calcanéum est caractérisé par une grande longueur totale et une hauteur relativement faible par rapport à la longueur.

Un deuxième type de calcanéum est caractérisé au contraire par le fait que la longueur totale est relativement petite, alors que la hauteur de l'os est supérieure à la hauteur du premier type d'os.

Si nous prenons dans notre collection l'os N° 76, nous constatons que, mesurant 91 mm. de long (c'est le plus long de nos calcanéums) la hauteur est de 42 mm. Le numéro 71 de notre collection ne mesure que 82 mm. de long, alors que sa hauteur est de 47 mm. De même, l'os N° 251, qui mesure 81 mm. 5 de long, a une hauteur relativement élevée, puisqu'elle est de 49 mm.

Nous déduisons de cela qu'il existe deux types bien distincts: un premier type allongé et bas et un deuxième type plus ramassé, plus trappu en quelque sorte et plus haut. Il est évident qu'entre ces deux types extrêmes, il existe toute une gamme de types intermédiaires, pour lesquels le rapport de la hauteur et la longueur est variable.

Nous avons examiné avec beaucoup d'attention les calcanéums de plusieurs individus de couleur noire du sexe masculin, originaires d'Aden et de Djibouti : Nous avons constaté que chez eux l'os du talon fait partie du type I, précédemment décrit, c'est-à-dire du type allongé et de faible hauteur. L'un de ces os est à ce point de vue très caractéristique. Très allongé et très bas, il mesure 87 mm. de long, sa hauteur n'est que de 41 mm.

Sur les 168 os dont nous disposons, nous avons 30 calcanéums de femmes, soit 17,9 %. Ces os sont dans l'ensemble de dimensions inférieures à celles des calcaneums du sexe masculin. Leur longueur ne dépasse presque jamais 80 mm. (un seul mesure 82 mm.), la plupart oscillant entre 65 mm. et 75 mm. La hauteur par contre n'est que peu inférieure à celle

des os d'homme. Il semble bien que dans l'ensemble, le calcanéum du sexe féminin est plus haut que celui du sexe masculin.

Face supérieure.

La face supérieure du calcanéum se divise en deux parties : une partie antérieure, formée par des surfaces articulaires et une partie postérieure en forme de selle.

La partie antérieure, qui comprend environ les deux tiers antérieurs de la face supérieure, est formée par deux facettes articulaires s'articulant avec des facettes articulaires inversement configurées de l'astragale : une facette antéro-interne allongée et concave d'avant en arrière, une facette postéro-externe convexe d'avant en arrière et plus large que la précédente.

Nous avons vu plus haut que les auteurs classiques signalent que la facette antéro-interne est parfois divisée en deux facettes secondaires.

Nous avons remarqué que cette disposition est fréquente, puisque nous l'avons trouvée 60 fois sur 155 squelettes, c'est-à-dire dans 38 p. 100 des cas. (Voir fig. 1.) Sur ces 60 os, nous avons vu deux surfaces articulaires très nettes : une surface antérieure légèrement concave de petite dimension. L'axe de cette surface est dirigé d'avant en arrière et de dehors en dedans. Une surface postérieure également concave de dimension plus grande que la précédente. L'axe de cette surface dirigé d'avant en arrière, de dehors en dedans, est en général dans le prolongement de la surface antérieure. Parfois, cependant, l'axe de cette dernière surface forme un angle avec l'axe de la surface antérieure. Les dimensions respectives de ces deux surfaces sont très variables. Dans certains os, la surface de la facette antérieure est réduite au maximum et il ne semble y avoir qu'un point de contact. Sur ces os, par contre, la surface de la facette articulaire postérieure est importante.

Sur d'autres os, les deux facettes articulaires semblent avoir

une surface sensiblement égale. Jamais nous n'avons vu une facette antérieure plus grande que la facette postérieure.

Les deux facettes articulaires sont séparées par une gouttière. Cette gouttière, qui, dans certains cas, n'a que quelques millimètres de large, est dans d'autres cas beaucoup plus large : un centimètre et demi et même, deux centimètres. La profondeur de cette gouttière est également très variable. Parfois peu marquée, elle est d'autres fois assez profonde et très apparente, formant une dépression de plusieurs millimètres. Les bords de la gouttière se détachent nettement; ils sont respectivement formés : le bord antérieur de la gouttière par le bord postérieur de la facette articulaire antérieure; le bord postérieur de la gouttière par le bord antérieur de la facette postérieure.

Nous avons remarqué que ces deux facettes articulaires forment un angle obtu très marqué dans la majorité des cas. Cependant, sur cinq os, les deux surfaces nettement visibles et bien différenciées, forment une courbe concave d'avant en arrière. Dans ces cas, la gouttière n'existe pas, les surfaces articulaires étant dans le prolongement l'une de l'autre.

Soixante-cinq os de notre collection, c'est-à-dire dans 41 % des cas, ne présentent qu'une seule facette articulaire antérieure. Cette surface articulaire est allongée et concave d'avant en arrière. Tantôt les bords externe et interne de la surface sont réguliers et lisses. Tantôt, au contraire, on note sur le bord externe, soit en son tiers antérieur, soit en son milieu, une petite dépression. Sur d'autres os, on trouve une petite dépression sur le bord interne, dépression symétrique à celle du bord externe. Ces encoches sont très certainement l'ébauche de la division de la surface articulaire en deux surfaces secondaires.

Enfin, sur 8 squelettes, c'est-à-dire dans 5,1 % des cas, le calcanéum droit présentait deux surfaces articulaires antérieures très nettes, alors que le calcanéum gauche ne présentait qu'une seule facette articulaire. Sur 16 squelettes, soit dans 10,1 % des cas, le calcanéum droit ne présentait qu'une seule surface arti-

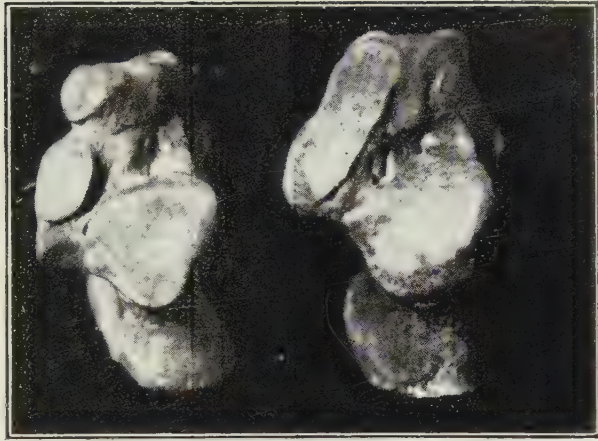


FIGURE I

A droite, calcanéum n° 147, présentant une surface articulaire antéro-interne simple.

A gauche, calcanéum n° 120, présentant une surface articulaire antéro-interne double.



FIGURE II

Calcaneum n° 365 (gauche).

Les surfaces antéro-interne et postéro-externe se rejoignent en arrière.

culaire, alors que le gauche présentait deux surfaces bien différenciées.

Cette disposition asymétrique nous paraît intéressante à retenir. Nous y reviendrons d'ailleurs dans le chapitre suivant.

La facette postéro externe du calcaneum, plus large que la précédente, est convexe d'avant en arrière. Son grand axe est oblique d'avant en arrière et dirigé de l'extérieur vers l'intérieur.

Cette facette a une forme rectangulaire et on peut lui considérer quatre bords : un bord antérieur, un bord postérieur, un bord externe et un bord interne.

Le bord antérieur est arrondi, il ne présente aucune particularité intéressante à signaler.

Le bord postérieur, plus droit que le bord antérieur, rencontre le bord interne en formant, tantôt un angle droit, tantôt un angle obtu (cette dernière disposition est plus fréquente).

L'angle ainsi formé fait partie du corps du calcanéum. Mais quelque fois cet angle est très proéminent et empiète sur la partie postérieure du sustentaculum tali.

Sur un de nos os l'angle est si saillant qu'il rejoint la facette articulaire antérieure et se fusionne avec elle (figure 2). Le bord interne de la facette postérieure délimite une gouttière oblique en avant et en dehors qui sépare les deux surfaces articulaires. Cette gouttière ou rainure calcanéenne est très étroite à son origine, elle va en s'élargissant et se termine par une surface quadrilatère qui forme le creux calcanééo astragalien. Dans quelques cas, la gouttière est très large à l'origine, puis se rétrécit légèrement et elle s'élargit à nouveau. On trouve une sorte d'étranglement dû aux surfaces articulaires antérieure et postérieure.

Nous avons étudié avec soin l'angle formé par la rencontre de l'axe de la surface articulaire antérieure avec la ligne formée par le bord interne de la facette articulaire postérieure. Cet angle est très variable.

Nous avons trouvé des variations allant de 40° à 70°. La valeur moyenne de l'angle est de 50°.

75 de nos calcanéums, c'est-à-dire 46 p. 100, répondent à ce

chiffre, alors que 11 os, c'est-à-dire 6,8 p. 100, ont un angle de 40° ; 16 os, c'est-à-dire 10 p. 100, un angle de 45° ; 13 os, soit 8 p. 100, un angle de 55° ; 32 os, soit 20 p. 100, un angle de 60° ; enfin, 4 os, soit 3,5 p. 100, un angle de 65° , et 1 os, soit 0,6 p. 100, un angle de 70° .

C'est chez la femme qu'on trouve les plus grandes valeurs de l'angle : un calcaneum de femme ayant l'angle le plus élevé de 70° .

Sur les 32 calcanéums ayant un angle de 60° , 50 p. 100 sont des calcaneums de femme. Si nous tenons compte du petit nombre relatif de squelettes de femmes de notre collection, nous pouvons dire que 50 p. 100 des calcaneums de femme ont un angle élevé dépassant 50° , alors qu'on ne trouve que 11 p. 100 de calcaneums d'homme dont l'angle mesure plus de 50° .

Le creux calcanéo astragalien est plus ou moins profond. Il présente la plupart du temps une crête peu saillante parallèle au bord interne de la surface antérieure. Au fond du creux on trouve des trous en nombre très variable : ce sont les trous nourriciers de l'os.

Le tiers postérieur de la face supérieure est représenté par une surface rugueuse. Cette surface épouse la forme d'une selle : concave d'avant en arrière, convexe, au contraire, de dehors en dedans. Les variations de cette portion du calcanéum portent sur sa taille et sur le degré d'accentuation de la concavité. Certains os, en effet, présentent une surface presque plane, la concavité est à peine marquée en avant par le bord postérieur de la surface articulaire postérieure, et, en arrière, par le bord supérieur de la face postérieure de l'os. On peut dire, comme nous le verrons d'ailleurs plus loin, que la largeur de la surface représente l'épaisseur de l'os et semble varier avec elle.

Face inférieure.

La face inférieure ne présente que des variations peu importantes. Signalons cependant l'existence assez fréquente d'exos-

tosés au niveau de la tubérosité externe et surtout de la tubérosité interne. Elles ne nous ont pas paru être en relation avec l'âge des individus.

En avant des deux tubérosités la face inférieure est plus ou moins excavée. On y trouve des stries plus ou moins marquées ainsi que des trous pour l'insertion du grand ligament calcanéo cuboïdien inférieur.

Face interne.

La face interne du calcanéum est plus haute dans ses deux tiers postérieurs que dans son tiers antérieur. La plus grande hauteur relevée par nous à la partie postérieure est de 56 mm. (calcanéum N° 68), la plus petite mensuration au même endroit étant de 37,5, la plus grande partie ayant une hauteur variant entre 44 et 47 mm.

Au tiers antérieur la plus grande hauteur que nous ayons relevée n'est que de 31 mm., la plus petite, mesure seulement 19 mm.

Sur le calcanéum N° 259, qui est un calcanéum de femme, la face interne est convexe de haut en bas dans sa moitié supérieure et concave de haut en bas dans sa moitié inférieure. D'avant en arrière elle est concave. La concavité de la face interne est exagérée par la saillie de la petite apophyse du calcanéum ou sustentaculum tali.

La petite apophyse se détache de l'union de la face interne et de la face supérieure du calcanéum, en avant du bord interne du thalamus. Elle est plus large à sa partie postérieure qu'à sa partie antérieure. Cette saillie est plus ou moins proéminente. La largeur du calcanéum au niveau du sustentaculum tali nous a donné comme chiffres extrêmes 52 mm. pour les plus larges à ce niveau et 31 mm. pour les moins larges.

Le calcanéum N° 212, qui mesure 52 mm., est très curieux ; la largeur médiane de cet os n'est que de 26 mm. Il résulte de cela que ce calcanéum très aplati transversalement en son milieu présente cependant une petite apophyse très proéminente.

C'est le seul os de notre collection ainsi configuré. Dans son ensemble la face interne apparaît comme creusée d'une large gouttière oblique en bas et en avant, c'est la gouttière calcaneenne. D'une façon générale, plus la saillie du sustentaculum est marquée, plus la gouttière est profonde. Cependant, lorsque la largeur médiane de l'os est grande, la saillie paraît moins proéminente.

Face externe.

Comme la face interne, la face externe du calcaneum est haute dans ses deux tiers postérieurs, et basse dans son tiers antérieur. Dans l'ensemble des cas la hauteur du segment antérieur est moitié moindre que celle du segment postérieur. La face externe est légèrement convexe d'avant en arrière et de haut en bas. Si nous considérons la convexité dans le sens vertical nous trouvons qu'elle est très variable avec les os ; elle est plus ou moins accusée suivant les régions. Très marquée, en général, dans le tiers antérieur de l'os, elle l'est peu dans les deux tiers postérieur, parfois même on trouve là une légère dépression. On trouve sur la face externe plusieurs saillies. Dans le tiers antérieur une crête : la crête des péroniers, elle se dirige obliquement en bas et en avant. Cette crête est très variable, tantôt très saillante elle mesure environ 1 cm. de long et 0,5 de haut, tantôt elle est à peine marquée : dans un tiers des cas environ. Dans quelques cas seulement nous avons trouvé une crête très saillante présentant deux faces : une face antéro-supérieure et une face postéro-inférieure.

Sur la partie haute de la face externe du calcaneum, à 3 ou 4 mm. en arrière de la partie moyenne du bord externe du thalamus, est situé un tubercule net dans les trois quarts de cas (Hovelacque). Ce tubercule, long de 8 à 12 mm., haut de 5 à 6, est en général dirigé horizontalement d'avant en arrière. Il donne insertion au ligament péronéo-calcaneen.

Face antérieure.

La *face antérieure* est un peu plus haute que large. Généralement oblique en bas en arrière, elle est formée entièrement par une surface articulaire qui s'articule avec la face postérieure du cuboïde. La surface articulaire est grossièrement triangulaire à base supérieure. Le bord externe est nettement marqué ; convexe en dehors, il est légèrement oblique en bas en dedans. Le bord interne est au contraire fortement oblique en bas en dehors. Au niveau de l'angle supérieur et interne de la surface articulaire il existe une petite cavité rugueuse décrite par Farabeuf et appelée arrière cavité ou cavité coronôidienne. Dans les mouvements de torsion du pied le bec du cuboïde vient se loger dans cette petite cavité.

Face postérieure.

La *face postérieure*, plus large en bas qu'en haut, regarde en arrière et en dedans. Elle est limitée en haut par un bord mousse et convexe ; en bas, il n'y a pas de limite nette, elle se continue sans démarcation avec la face inférieure du calcaneum. Le bord externe, bien marqué, est presque vertical ; le bord interne, également marqué, est oblique en bas et en dedans. Convexe transversalement, la face postérieure est convexe de haut en bas. On distingue deux parties : la partie inférieure, presque toujours rugueuse, lisse dans quelques cas donnant insertion au tendon d'Achille ; la partie supérieure, d'une hauteur sensiblement égale et lisse. Cette partie répond à une bourse séreuse, elle tient toute la largeur de l'os ; elle est limitée en bas par un sillon le plus souvent courbe à concavité inférieure, quelquefois, mais plus rarement, transversal, exceptionnellement courbe à concavité supérieure (Hovelacque).

ETUDE DES VALEURS ABSOLUES DES DIMENSIONS DU CALCANEUM

Les os que nous avons examinés appartenaient à des squelettes dont le sexe, l'âge et le lieu d'origine nous étaient connus. Nous avons groupé les sujets par régions et nous avons dressé plusieurs tableaux.

Dans un premier tableau nous groupons les sujets originaires des Basses-Pyrénées.

Pour chaque os nous indiquerons la largeur prise au sustentaculum tali, la longueur totale de l'os, la hauteur médiane. Nous noterons pour chaque mensuration le chiffre le plus faible et le chiffre le plus élevé. Enfin nous avons calculé la largeur moyenne, la longueur moyenne et la hauteur moyenne, en additionnant toutes les dimensions et en divisant par le nombre des sujets examinés.

Basses-Pyrénées

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
66	42	85	42
113	40	79,5	45
162	39	79	44,5
229	39	80	40
269	45	77	47
293	45	86	43
350	43	78,5	46
351	44	83	43
352	42	80	45
364	41	72	40
340	44	83	46
Largeur maxima			45 mm.
Largeur minima			39 mm.
Largeur moyenne			42 mm.

Longueur maxima	85	mm.
Longueur minima	72	mm.
Longueur moyenne	80	mm.
Hauteur maxima	47	mm.
Hauteur minima	40	mm.
Hauteur moyenne	43,7	mm.

Dans un deuxième tableau nous avons groupé les Bretons. Nous avons ajouté aux sujets originaires de Bretagne quelques sujets originaires de Vendée, des Charentes et de la région Nantaise, ce sont les N^{os} 50, 62, 87, 123, 237, 266.

Bretons

N ^o	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
76	40	91,5	43
219	45	87	48
254	42	86	42
365	48	77	34
404	44	80,5	44
111	43	85	46
164	45	82	45
54	41	79,5	45
50	39	74	37
62	39	81	44
87	48	87	40,5
123	41	81	45
237	42	90	45
266	41	88	46
Largeur maxima	48	mm.	
Largeur minima	39	mm.	
Largeur moyenne	43	mm.	
Longueur maxima	91,5	mm.	
Longueur minima	74	mm.	
Longueur moyenne	83	mm.	

Hauteur maxima	48 mm.
Hauteur minima	34 mm.
Hauteur moyenne	43 mm.

Dans un troisième tableau nous avons groupé les sujets originaires de la région des Landes.

Landais

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
47	43	81	41
69	37	72,5	41
116	44	80,5	47
119	39	74,5	46
166	43	79	40
214	43	78	43
220	42	85	42
228	36	70,5	34,5
343	41	79,5	43
Largeur maxima	44	mm.	
Largeur minima	36	mm.	
Largeur moyenne	41	mm.	
Longueur maxima	85	mm.	
Longueur minima	70,5	mm.	
Longueur moyenne	77	mm.	
Hauteur maxima	47	mm.	
Hauteur minima	34	mm.	
Hauteur moyenne	40,9	mm.	

Dans le tableau suivant, nous avons groupé les Girondins et les sujets originaires de la Dordogne. Nous avons exclu de ce groupe les sujets originaires de la ville de Bordeaux, pour en faire un tableau spécial :

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
20	41	85	45
25	40	83,5	41
29	42	80,5	42,5
30	43	83	44
47	43	81	41
84	42	86	40
112	44	81	44,5
117	38	75	39
125	44	83,5	42
127	37	79,5	38
135	35	71	37
140	40	79	41
145	44	75	44
146	44	84	44
209	42	84	44
227	41	85,5	47
242	42	89,5	43
259	35	76	39
292	45	82,5	44
294	37	89	41
299	41	87	45
331	45	82	46
353	43	80	41
357	43	80,5	46
368	42	83	41,5
400	45	87	41
408	42	80	42
459	42	82,5	42,5
Largeur maxima			45 mm.
Largeur minima			35 mm.
Largeur moyenne			41,5 mm.
Longueur maxima			89,5 mm.

Longueur minima	71 mm.
Longueur moyenne	81,6 mm.
Hauteur maxima	47 mm.
Hauteur minima	37 mm.
Hauteur moyenne	42,3 mm.

Sujets originaires de Bordeaux

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
56	40	77,5	42,5
102	42	80	43
138	39	76,5	38
147	44	88	46
151	40	78,5	44,5
224	47	84,5	46
260	39	81	40
297	43	89	46,5
273	47	85	44

Largeur maxima	47 mm.
Largeur minima	39 mm.
Largeur moyenne	42,3 mm.
Longueur maxima	89 mm.
Longueur minima	76,5 mm.
Longueur moyenne	82,2 mm.
Hauteur maxima	46,5 mm.
Hauteur minima	38 mm.
Hauteur moyenne	43,3 mm.

Pour mettre en relief les différences qui existent entre les valeurs absolues des largeurs, longueurs et hauteurs, nous avons fait pour chaque mensuration un tableau récapitulatif :

Tableau récapitulatif des valeurs absolues de la largeur

Origine des sujets	Largeur maxima	Largeur minima	Largeur moyenne
—	—	—	—
Basses-Pyrénées	45	39	42
Bretagne	48	39	43
Landes	44	36	41
Gironde	45	35	41,5
Bordeaux	47	39	42,3

Tableau récapitulatif des valeurs absolues de la longueur

Origine des sujets	Longueur maxima	Longueur minima	Longueur moyenne
—	—	—	—
Basses-Pyrénées ...	85	72	80
Bretagne	91,5	74	83
Landes	85	70,5	77
Gironde	89,5	71	81,6
Bordeaux	89	76,5	82,2

Tableau récapitulatif des valeurs absolues de la hauteur

Origine des sujets	Hauteur maxima	Hauteur minima	Hauteur moyenne
—	—	—	—
Basses-Pyrénées	47	40	43,7
Landes	47	31	40,9
Bretagne	48	34	43
Gironde	47	37	42,3
Bordeaux	46,5	38	43,3

Il est facile de constater, en consultant les tableaux récapitulatifs que les Bretons présentent les dimensions maxima les plus grandes et les Landais les dimensions maxima les plus petites.

Malgré des chiffres relativement faibles pour les dimensions minima, les Bretons présentent encore dans l'ensemble les dimensions moyennes les plus élevées, ce qui indique que ce sont eux qui ont les calcanéums les plus développés, les calcanéums des Landais étant les moins développés puisque leurs dimensions moyennes sont les plus faibles. Les autres groupes présentent d'une façon générale des chiffres de dimensions absolues intermédiaires.

**Etude des valeurs absolues des dimensions du calcanéum
chez la femme**

Pensant qu'il pouvait y avoir des variations des valeurs absolues des dimensions du calcanéum chez la femme, nous avons classé dans un tableau les 26 os de sexe féminin dont nous disposons.

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
22	42	74	41,5
24	36	75	39
30	39	74	37
69	37	72,5	41
81	36	70	37
116	44	80,5	47
117	38	75	39
127	37	75,5	38
133	35	71	37
136	40	71	39
159	42	82,5	42,5
162	39	79	44,5
166	43	79	40
205	41	72	40
228	36	70,5	31,5
246	37	71	34
250	40	87	42

N°	Largeur	Longueur	Hauteur
—	—	—	—
233	31	68	41
237	41	76,5	40
239	35	76	39
270	41	81	44
294	37	89	41
333	38	79	37
338	44	81,5	41
408	42	80	42
271	38	73,5	42,5

Largeur maxima	44
Largeur minima	31
Largeur moyenne	38,8
Longueur maxima	89
Longueur minima	70
Longueur moyenne	72,3
Hauteur maxima	47
Hauteur minima	34,5
Hauteur moyenne	33,8

La comparaison de ces mensurations, avec les mensurations correspondantes des calcanéums d'homme donne des résultats différents, suivant qu'on envisage les dimensions maxima et minima, ou les dimensions moyennes.

Dans le premier cas, on remarque que chez la femme, on trouve comme chiffres extrêmes de longueur, de largeur et de hauteur, des chiffres identiques aux chiffres extrêmes des mêmes dimensions chez l'homme.

Dans le deuxième cas, on note que tous les chiffres de dimensions moyennes (longueur, largeur, hauteur) sont inférieurs à ceux des dimensions moyennes chez l'homme.

Ainsi la longueur moyenne chez la femme est de 72 mm. 3, tandis que la plus petite longueur moyenne des calcanéums

d'homme, représentée par celle des calcanéums des Girondins, est de 81 mm.

De même pour la largeur : la largeur moyenne chez la femme est de 38 mm. 8, tandis que la plus petite largeur moyenne des calcanéums d'homme est de 41 chez les Landais.

Pour la hauteur, la moyenne chez la femme est de 35 mm. 8 et la plus petite hauteur moyenne chez l'homme est de 40 mm. 9.

Ces constatations indiquent que, chez les femmes, le calcanéum peut atteindre des dimensions aussi grandes ou aussi petites que chez l'homme, mais que dans l'ensemble, le calcanéum de la femme est plus petit que celui de l'homme.

Etude des valeurs relatives des dimensions du calcanéum

Pour faire l'étude des valeurs relatives des dimensions du calcanéum nous avons établi plusieurs indices :

- 1° L'indice de la petite longueur sur la longueur totale;
- 2° L'indice de la largeur sur la longueur.
- 3° L'indice de la petite largeur sur la grande largeur ;
- 4° L'indice de la hauteur sur la longueur.

L'indice des longueurs montre, quand il est grand, que la petite longueur, c'est-à-dire celle qui correspond à la partie postérieure du calcanéum, est grande. Au contraire, lorsqu'il est petit, la petite longueur est moindre par rapport à la longueur totale.

L'indice de la largeur sur la longueur montre que lorsqu'il est grand, la largeur est grande par rapport à la longueur totale de l'os. Au contraire, lorsque l'indice est petit, la largeur est moindre par rapport à la longueur.

L'indice de la largeur médiane sur la largeur au sustentaculum tali montre que lorsque l'indice est grand la largeur médiane est grande par rapport à la largeur au sustentaculum tali. Réciproquement quand l'indice est petit, la largeur mé-

diane est petite par rapport à la largeur au sustentaculum tali. Par conséquent cet indice permet d'apprécier la saillie plus ou moins grande de la petite apophyse du calcanéum.

L'indice de la hauteur sur la longueur totale montre quand il est grand que la hauteur est grande par rapport à la longueur totale de l'os. Quand il est petit la hauteur est petite par rapport à la longueur totale.

Pour l'étude des valeurs relatives des dimensions du calcanéum par les indices, nous avons comme précédemment classé les sujets par régions. Nous suivrons le même ordre. Nous avons ajouté trois tableaux : l'un comprenant des sujets provenant de régions différentes : leur nombre n'était pas assez important pour faire une classification et tirer des conclusions de leur étude un deuxième tableau comprenant les sujets originaires d'Espagne; enfin un troisième tableau où nous avons classé les sujets originaires de différents pays étrangers.

Dans chaque tableau, nous indiquons : l'indice des longueurs, l'indice de la largeur sur la longueur l'indice des largeurs, l'indice de la hauteur sur la longueur.

Sujets originaires des Basses-Pyrénées

N°	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
66	71,7	44,1	59,5	49,4
113	69,8	46,5	67,5	56
162	64,5	44,9	66,6	56,4
229	71,2	42,5	66,6	50
269	74	42,8	62,2	61
293	72	40,7	60	50
350	72,2	43,3	62,7	58,5
351	72,2	43,3	63,6	50
352	68,7	45	64,2	56,2
364	79	48,6	68,2	55,5
340	72,2	43,2	63,6	55,4

Indice des longueurs :

Indice maximum	79
Indice minimum	64,5
Indice moyen	71,5

Nous ne tenons pas compte de l'os n° 162, qui est un calcaneum de femme; 80 p. 100 de ces os ont un indice de longueur supérieur à 71.

Indice de la largeur sur la longueur :

Indice maximum	48,6
Indice minimum	40,7
Indice moyen	43,7

80 p. 100 des os ont un indice supérieur à 43.

Indice des largeurs :

Indice maximum	68,2
Indice minimum	59,5
Indice moyen	64

Indice de la hauteur sur la longueur :

Indice maximum	61
Indice minimum	49,4
Indice moyen	54,4

Sujets originaires de la Bretagne

N°	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
76	68,8	42,7	65	46,9
219	70,1	43,1	71,1	55
254	69,7	41,2	66,6	48,8
365	68,8	42,8	69,5	44
404	69,5	44,7	59,9	54,3
111	70,5	42,3	60,4	54
164	72,5	37,8	66,6	55
54	68,5	42,7	70,7	56

N ^o	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
30	67,5	40,5	61,5	50
62	72,8	43,2	67,4	54,3
87	69,5	42,5	68,7	46,5
123	69,1	45,7	70,7	46,5
237	70	37,7	59,5	50
266	70,4	39,2	63,4	52

Indice des longueurs :

Indice maximum	72,8
Indice minimum	67,5
Indice moyen	69,8

41 p. 100 ont un indice au-dessus de 70;

59 p. 100 ont un indice au-dessous de 70.

Indice de la largeur sur la longueur :

Indice maximum	45,7
Indice minimum	37,7
Indice moyen	41,8

71 p. 100 des os ont un indice au-dessous de 43.

Indice des largeurs :

Indice maximum	71,1
Indice minimum	59,5
Indice moyen	65,7

86 p. 100 des os ont un indice supérieur à 60.

Indice de la hauteur sur la longueur :

Indice maximum	56
Indice minimum	44
Indice moyen	51,5

Sujets originaires des Landes

N°	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
47	67,9	39,5	67,4	50,6
69	71,7	41,3	55	56,5
116	74,5	44,7	65,9	58
119	68,5	43	58,9	56
166	70,2	46,7	67,4	50
214	73	39,8	58,1	55
220	73,3	48,2	85,7	50
228	70,9	39,8	58,3	44
343	71,9	44,6	58,5	54

Indice des longueurs :

Indice maximum	74,5
Indice minimum	67,9
Indice moyen	71,28

77 p. 100 des os ont un indice au-dessus de 70.

Indice de la largeur sur la longueur :

Indice maximum	48,2
Indice minimum	39,5
Indice moyen	43,07

50 p. 100 des os ont un indice au-dessus de 44.

Indice des largeurs :

Nous ne tiendrons pas compte de l'indice de l'os n° 220. Cet indice énorme de 85,7 est dû à un cal volumineux consécutif à une fracture.

Indice maximum	67,4
Indice minimum	55
Indice moyen	63,9

Indice de la hauteur sur la longueur :

Indice maximum	58
----------------------	----

Indice minimum	44
Indice moyen	52,6

Sujets originaires de la Gironde et de la Dordogne

N°	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
20	68,8	40,3	73,1	52,9
25	70,6	46,7	65	49,1
29	70,8	44	73,8	52,7
30	71	45,7	65,1	53
47	67,9	39,5	67,4	50,6
84	66,2	38,3	60,4	47,6
112	72,8	41,5	50	55,6
117	69,3	41,3	63,1	52
125	68,2	39,4	65,9	50,2
127	71,5	45	75,6	50
135	69	39,4	65,7	52
140	70,8	48,1	70	51,8
145	72	45,3	61,3	60
146	72,2	48,8	59,9	52
209	69	42,8	61,9	52
227	67,8	42,6	65,8	55
242	69,2	40,2	66,6	48
259	68,4	39,5	62,8	50
292	66,6	40	62,2	53
294	62,9	55,9	62,1	46
299	70,1	46,5	65,8	54
331	70,7	37,1	66,6	56
333	68,7	46,2	62,7	50
357	69,5	46,5	67,4	57,1
368	69,8	38,5	69	50
400	70,1	43,6	62,2	47
408	70	43,7	57,1	52,5
459	69	38,7	64,2	50

Indice des longueurs :

Indice maximum	72,8
Indice minimum	62,9
Indice moyen	69,3

Indice de la largeur sur la longueur :

Indice maximum	55,9
Indice minimum	37,1
Indice moyen	43

Indice des largeurs :

Indice maximum	75,6
Indice minimum	50
Indice moyen	64,7

Indice de la hauteur sur la longueur :

Indice maximum	60
Indice minimum	46
Indice moyen	53,5

Sujets originaires de la Ville de Bordeaux

N°	Indice des longueurs	Indice de la largeur sur la longueur	Indice des largeurs	Indice de la hauteur sur la longueur
56	70,9	43	62,5	50,3
102	73,1	48,1	59,5	53,7
138	73,8	39,3	58,9	49
147	70,1	40,9	63,6	52
151	70	39,3	60	56
224	68,6	34,3	65,9	54
260	71,6	45	74,3	49
297	64,6	39,3	69,7	52
273	69,4	44,7	53,1	51,7

Indice des longueurs :

Indice maximum	73,8
Indice minimum	64,6

Indice moyen 70,2

75 p. 100 des os ont un indice au-dessus de 70.

Indice de la largeur sur la longueur :

Indice maximum 48,1

Indice minimum 34,3

Indice moyen 41,5

Indice des largeurs :

Indice maximum 74,3

Indice minimum 53,1

Indice moyen 63,05

Indice des hauteurs :

Indice maximum 56

Indice minimum 49

Indice moyen 51,9

Dans le tableau suivant nous avons inclus les sujets originaires de différentes régions de la France. Leur nombre étant trop restreint nous ne les donnons que comme mémoire. Nous ne pouvons en tirer aucune conclusion.

	Numéro et Origine	Indice des longueurs	I. largeur par la longueur	Indice des largeurs
42	Issy-les-Moulineaux ..	62,9	41,9	56
290	Paris	78,6	44	60
321	Paris (xx ^e)	70,6	46,7	57,7
124	Tarn	74,8	39,1	58,1
68	Cahors	70,4	43,1	68
131	Cahors	68,6	43	66,6
270	Cahors	66	40,7	63,4
286	Cahors	67,9	50	60,4
81	Ardennes	72,8	46,4	61,6
204	Limoges	73,2	41,8	67,5
253	Loiret	67,6	40,4	77,4
252	Châtelleraut	70,7	46,1	65,7

	Numéro et Origine	Indice des longueurs	I. largeur par la longueur	Indice des largeurs
264	Lyon	70,4	45,4	68,2
342	Nice	71,7	43,5	64,9
77	Toulouse	70,8	39,2	57,1
27	Ariège	69,3	45,5	66,6

Parmi les sujets que nous avons examinés nous avons trouvé sept sujets espagnols. Nous les avons classés dans un tableau. Si nous connaissons leur nationalité nous ne savons pas, par contre, le lieu de leur naissance ni la contrée où ces individus ont vécu.

Espagnols

N°	Indice des longueurs	Indice largeur par longueur	Indice des largeurs
212	68,4	46,3	50
221	71,7	41,7	70,7
238	76,9	48	61,9
244	70,1	45,1	65,2
263	64,9	44,1	58,5
332	73	50	71
361	73,9	43,8	57,5

L'indice des longueurs le plus élevé est de 76,9, le plus faible de 64,9. L'indice moyen est de 69,8.

L'indice de la largeur par la longueur varie de 41,7 à 50. L'indice moyen est de 45,7.

L'indice des largeurs varie de 50 à 71. L'indice moyen est de 54,9.

Enfin, dans un dernier tableau nous avons groupé quelques individus de nationalités différentes. Leur nombre n'est pas assez important pour pouvoir en tirer des déductions, nous ne les mettons ici que pour mémoire.

N°	Nationalité	Indice des longueurs	Indice largeur par longueur	Indice des largeurs
39	Russe	69,8	47,5	53,2
110	Russe	71	46	66,6
142	Persanne .	70,6	41,7	67
202	Marocaine.	71,5	41	65
213	Portugaise.	69,3	39,7	68,1
339	Polonaise .	73,4	42,1	56,8

Pour mettre en valeur les différences qui existent entre les divers indices établis nous avons fait pour chacun d'eux un tableau récapitulatif dans lequel nous inscrivons l'indice le plus élevé, l'indice le plus petit et l'indice moyen.

Tableau récapitulatif des indices de longueur

Origine des sujets	Indice maximum	Indice minimum	Indice moyen
Basses-Pyrénées ...	79	68,7	71,5
Bretons	72,8	67,5	69,8
Landais	74,5	67,9	71,28
Girondins	72,8	62,9	69,3
Bordelais	73,8	64,6	70,2

Tableau récapitulatif des indices de largeur sur longueur

Origine des sujets	Indice maximum	Indice minimum	Indice moyen
Basses-Pyrénées ...	48,6	40,7	43,7
Bretons	45,7	37,7	41,8
Landais	48,2	39,5	43,07
Girondins	53,9	37,1	43
Bordelais	48,1	34,3	41,5

Tableau récapitulatif des indices de largeur

Origine des sujets	Indice maximum	Indice minimum	Indice moyen
Basses-Pyrénées ...	68,2	59,5	64
Bretons	71,1	59,5	65,78
Landais	67,4	55	63,9
Girondins	75,6	50	64,7
Bordelais	74,3	53,1	63,05

Tableau récapitulatif des indices de la hauteur sur la longueur

Origine des sujets	Indice maximum	Indice minimum	Indice moyen
Basses-Pyrénées ...	61	49,4	54,4
Bretagne	56	44	51,5
Landes	58	44	52,6
Gironde	60	46	53,5
Bordeaux	56	49	51,9

CHAPITRE III

INTERPRETATION DES MENSURATIONS ET DES INDICES

De ces indices, deux nous paraissent plus importants : ce sont les indices de la largeur sur la longueur et de la hauteur sur la longueur. Ils permettent en effet, non seulement d'étudier la valeur relative de la largeur et de la hauteur par rapport à la longueur, mais encore de rapprocher cette valeur des dimensions absolues : les deux autres, les indices des longueurs et des largeurs ne donnant des indications que sur les relations entre les plus petites et les plus grandes dimensions en longueur et largeur.

En ce qui concerne l'indice des longueurs, il se présente avec les chiffres les plus élevés, soit comme maximum, soit comme indice moyen, chez les individus originaires des Basses-Pyrénées. Par conséquent la partie postérieure du calcanéum, c'est-à-dire la portion non articulaire, située en arrière des articulations est relativement plus développée que chez les autres individus. Or, les sujets des Basses-Pyrénées vivent dans des terrains plus accidentés que les sujets des autres groupes. Par conséquent, on peut supposer qu'il y ait là une relation de

cause à effet surtout si l'on tient compte des recherches des autres anthropologistes (Volkow), qui ont montré que la tubérosité postérieure du calcanéum est plus développée chez les grimpeurs.

L'indice des largeurs se présente avec les chiffres les plus élevés, tant maximum que moyen, chez les Bretons, les variations de cet indice traduisent les variations de développement du sustentaculum tali, en d'autres termes, les variations de profondeur de la gouttière calcanéenne. Pour certains auteurs le plus ou moins grand développement du sustentaculum tali serait en rapport avec un plus ou moins grand développement des muscles fléchisseurs. Il ressort donc que les Bretons ayant un sustentaculum tali moins saillant et par conséquent une gouttière calcanéenne moins profonde, posséderaient une musculature de flexion moins développée que celle des autres groupes et en particulier des Basses-Pyrénées. Cette disposition anatomique paraît être en rapport avec le mode de locomotion des Bretons, qui peuvent être considérés davantage comme des marcheurs sur terrain plat et dur que comme des grimpeurs. Nous allons voir d'ailleurs que les déductions qui peuvent se tirer de l'étude des indices de largeur sur la longueur apportent une confirmation à cette façon de voir.

Indice de la largeur sur la longueur

Pour cet indice, d'après les tableaux récapitulatifs, les sujets examinés peuvent être répartis en deux groupes.

Dans le premier groupe, qui comprend les sujets des Basses-Pyrénées, des Landes, et les Girondins, à l'exclusion des Bordelais, les indices maximum et moyen sont élevés, ce qui indique, comme nous l'avons vu plus haut, que la largeur est relativement grande par rapport à la longueur.

Dans le deuxième groupe, qui comprend les Bretons et les Bordelais, les indices maximum et moyen sont plus faibles, ce qui indique une réduction plus marquée de la largeur par rapport à la longueur.

Cette diminution de la largeur relative du calcanéum chez les Bretons est probablement en rapport avec la nature du terrain sur lequel ont vécu les individus. Le sol de la Bretagne est en effet représenté par les terrains primaires du plateau armoricain ; il constitue un plan résistant pour le calcanéum, qui a pu ainsi réduire proportionnellement son point d'appui transversal. Quant aux individus ayant vécu à Bordeaux et qui se rapprochent des Bretons au point de vue de l'indice de la largeur, on peut admettre que la réduction de leur point d'appui transversal soit en rapport avec la dureté artificielle du sol sur lequel ils ont vécu.

Au contraire, pour les individus du premier groupe, c'est-à-dire les sujets des Basses-Pyrénées, de la Gironde et surtout des Landes, l'augmentation proportionnelle de la largeur du calcanéum et par conséquent l'accroissement de leur point d'appui transversal peut être due à la consistance plus molle du terrain d'origine tertiaire en général.

Indice de la hauteur sur la longueur

Pour cet indice, les sujets originaires des Basses-Pyrénées se placent en tête avec les chiffres les plus élevés pour l'indice maximum et l'indice moyen, puis viennent les Girondins et les Landais, enfin les Bordelais et les Bretons avec les chiffres les plus faibles. Par conséquent, là encore, ce sont les Bretons et les Bordelais, individus vivants sur des terrains durs (primaires), qui présentent la hauteur du calcanéum la plus réduite par rapport à la longueur, tandis que les autres catégories de sujets, vivant sur des terrains moins durs (tertiaires) ont la plus grande hauteur du calcanéum par rapport à la longueur. Un dernier point reste à envisager, c'est la comparaison des dimensions relatives (largeur et hauteur) fournies par ces deux derniers indices et des dimensions absolues.

Nous venons de voir par l'étude des indices, que les Bretons présentent des dimensions relatives de longueur, de largeur et de hauteur les plus faibles, tandis que les Landais et les

sujets des Basses-Pyrénées présentaient au contraire les dimensions relatives les plus fortes.

Or, l'étude des dimensions absolues nous a montré que les calcanéums de Bretons avaient les plus grandes dimensions en longueur, en largeur et en hauteur, et que les calcanéums de Landais étaient les plus petits dans toutes les dimensions absolues. Il y a donc là une opposition nette entre les dimensions absolues et les dimensions relatives et l'on peut dire, si les calcanéums des Bretons sont les plus volumineux et ceux des Landais les plus petits, les largeurs et hauteurs des premiers sont plus réduites par rapport à la longueur que celles des seconds. En ce qui concerne les sexes, nous avons vu plus haut, en étudiant les dimensions absolues, que le calcanéum de la femme, tout en pouvant être aussi grand que celui de l'homme, était dans l'ensemble plus petit; au point de vue de dimensions relatives, nous n'avons trouvé aucune différence appréciable entre le calcanéum de la femme et celui de l'homme.

Ces quelques considérations sur les dimensions absolues et sur les indices montrent l'intérêt qui s'attache dans les recherches anthropologiques à connaître la région d'origine des individus qui servent de matériel d'étude. *A priori*, en effet, on ne pouvait guère supposer qu'il existe des différences aussi appréciables que celles que nous avons rencontrées entre des individus de régions aussi voisines que les Bretons d'une part et les Girondins et les Landais d'autre part; dans l'étude particulière du calcanéum seule la classification géologique de ces régions d'origine aussi voisines peut, comme nous venons de le voir, permettre d'expliquer ces différences.

Nous avons vu dans le chapitre de morphologie qu'il existait de grandes variations dans les détails extérieurs du calcanéum, en particulier dans la forme et les dimensions de la petite apophyse (*sustentaculum tali*) et dans la forme et les dimensions des surfaces articulaires. En ce qui concerne ces dernières et surtout la surface antéro-interne de la face supérieure,

qui est la plus variable, on pourrait penser à priori que les calcanéums larges, soit absolument, soit surtout relativement, présenteraient des surfaces étalées et divisées, et qu'au contraire, les calcanéums étroits présenteraient des surfaces plus régulières et moins étalées. De même comme nous avons noté, une assez grande variation de l'angle que font entre elles les surfaces antéro-interne et postéro-externe (Thalamus) pour limiter le sinus du tarse, nous pourrions croire que cet angle varierait avec l'élargissement du calcanéum et par conséquent avec l'accroissement du sustentaculum tali. Or, il n'en est rien, on rencontre en effet des surfaces articulaires étalées et divisées, limitant un sinus du tarse, dont l'angle atteint 60 degrés sur des calcanéums étroits et longs, comme sur le N° 228, dont la largeur est de 36 mm., par conséquent peu élevée. Il en est de même pour les os N°s 120, 335, 8, 24, 50, 76, 264, 266, etc. Tandis que les os N°s 351, 145, 219, 321, 273, etc., ont tous une largeur relativement élevée, ils présentent une surface articulaire antéro-interne simple et un angle du sinus du tarse ne dépassant pas 50 degrés.

La variation de forme et de dimensions des surfaces articulaires est donc indépendante de la forme générale et des dimensions du calcanéum. Elle n'est due ni à des facteurs de races ou de groupements d'individus. Ces variations sont donc des variations purement individuelles. Ce qui vient encore corroborer cette façon de voir, c'est le fait que dans plusieurs cas, chez le même individu, nous avons rencontré, d'un côté, une surface articulaire antérieure simple, et de l'autre côté une surface divisée en deux surfaces secondaires.

Il en est de même pour la plupart des petits détails de morphologie tels que le tubercule péronier, l'incisure de la tubérosité postérieure, etc. Seule, la petite tubérosité (sustentaculum tali) paraît liée dans son développement aux dimensions du calcanéum. Nous avons vu, en effet, en étudiant l'indice des largeurs, que cet indice, qui établit les relations entre la grande et la petite largeur du calcanéum, est d'autant plus grand,

que la saillie du sustentaculum est plus petite. C'est ce que nous avons noté chez les Bretons. Dans ces cas, habituellement, la gouttière calcanéenne est peu profonde, tandis qu'elle est presque toujours très accusée lorsque l'indice est petit, comme chez les Landais, et que par conséquent, la saillie du sustentaculum est plus grande.

CONCLUSIONS

1° Le calcanéum présente de grandes variations dans sa morphologie extérieure : qui portent surtout sur les surfaces articulaires de la face supérieure, sur la petite apophyse ou sustentaculum tali et sur la face postérieure de la grosse tubérosité.

a) Les surfaces articulaires de la face supérieure sont plus ou moins étalées et l'angle que délimitent les surfaces antéro-interne et postéro-externe (thalamus) peut varier de 45° à 70° , ce qui entraîne une largeur plus ou moins grande du sinus du tarse. Cet angle est toujours plus grand chez la femme que chez l'homme.

b) La surface articulaire antéro-interne est simple ou double. Dans la majorité des cas, sans distinction de sexe ou d'âge, elle est simple. Chez le même individu la surface peut être simple d'un côté, double de l'autre.

c) La petite apophyse du calcanéum est plus ou moins saillante, entraînant le plus souvent une profondeur plus ou moins grande de la gouttière calcanéenne.

d) La tubérosité postérieure est marquée dans 50 p. 100 des cas, aussi bien chez l'homme que chez la femme, d'une incisure transversale au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille.

2° L'étude des dimensions du calcanéum montre que d'après les sujets examinés (168) on peut distinguer deux types :

Un type plutôt long, relativement étroit et bas et un type plutôt court, relativement large et haut.

Le type long est moins fréquent que le type court ; les intermédiaires se rapprochant plutôt du type court.

En tenant compte des valeurs absolues des dimensions du Calcanéum, on peut classer les individus examinés en plusieurs catégories qui correspondent à la région géologique d'origine de ces individus. Les Bretons prennent la première place avec les plus grandes valeurs absolues, et les Landais la dernière avec les plus petites ; les intermédiaires sont représentés par les sujets des Basses-Pyrénées et les Girondins.

A ce point de vue le calcanéum de la femme peut présenter des dimensions aussi élevées que celles de l'homme, mais dans l'ensemble, elles sont plus petites.

En tenant compte des indices qui établissent les valeurs relatives des dimensions absolues, les Landais, puis les individus originaires des Basses-Pyrénées prennent la première place avec les indices les plus élevés, tandis que les Bretons et les Bordelais prennent la dernière avec les indices les plus faibles. Le calcanéum de ces derniers est donc du type plutôt long, tandis que celui des premiers et des catégories intermédiaires serait du type court.

Nous pensons que ces différences dans les indices (expression des dimensions relatives) sont en rapport avec la nature du sol du pays d'origine des différents groupes d'individus, et qu'il y a intérêt, pour interpréter certaines mesures anthropologiques à tenir compte, non pas seulement de la race, mais encore, pour une même race, des groupements des individus établis d'après les caractères géologiques de leur région d'origine.

3° Les variations de morphologie extérieure du calcanéum sont purement individuelles et n'ont aucun rapport avec les

variations des indices; cependant le développement de la petite apophyse, qui exprime le plus souvent la profondeur de la gouttière calcanéenne, suit les modifications des valeurs relatives des largeurs. Il est d'autant plus grand que l'indice des largeurs est petit.

VU :

Le Doyen :

Pour le Doyen,

L'Assesseur,

J. GUYOT.

VU : BON A IMPRIMER :

Le Président,

F. VILLEMIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 12 juillet 1933.

Le Recteur de l'Académie,

A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

- ADACHI. — Die Fussknochen der Japaner Anat. Untersuch. an Japaner 7. Mitteilung. *Med. Fak. d. K. Univ. Tokio*, 1905.
- ÆBY. — Beiträge zur osteologie des Gorilla. *Morph. Jahrbuch*, Bd., IV, 1878.
- ALBINUS (Bernard-Siegfried). — *Tabulae sceleti et muscularum corporis humani*. Lugduni 1747.
- ALBERT (E.). — Mechanik des unteres Sprunggelenkes des Menschen. *Wiener Med. Jahrbucher*, 1882.
- ANTHONY. — Le déterminisme et l'adaptation en biologie animale, 1912.
- L'évolution du pied humain. *Revue Scient. Paris*, t. 19, 1903, N° 5, et *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. Paris*, t. III, f. 6, 1902.
- ANTOMARCHI (F.). — *Planches anatomiques du corps humain*. Paris 1826.
- ARNOLD. — *Handb. des Anat. des Menschen*, 1850.
- BAISCH (B.). — Bau und Mechanik des normalen fusses und des Plattfusses. Beitrag zur Kenntnis auselben auf grund von Rontgenuntersuchungen. *Zeitschrift für orthopadische chirurgie*, Stuttgart, 1913.
- BARDEEN. — Studies of the developpement of the human skeleton.
- BARDELEBEN. — Das os intermedium tarsi der Saugetiere. Berlin, 1883.
- BARTOLINI. — *Anatomia*, Lugduni.

- BAUNIS ET BOUCHARD. — Anatomie descriptive. Paris, 1880.
- BECLARD. — Anatomie générale.
- Mémoire sur l'osteose. *Nouveau journal de Médecine, Chirurgie et Pharmacie*, t. IV et V. Paris 1819.
- BEELEY (F.). — Zur Meckanik des Stehens. Über die Bedeutung des Fussgewölbes beim Stehen. *Arch. f. Klin. Chir.*, vol. XXVII, 1882.
- BERTIN. — Traité d'ostéologie. Paris 1783. T. III.
- BICHAT. — Anatomie, 1821.
- BIGG (H.). — On the walking value of the lesser toes of the human foot. *The Lancet*, 1898.
- BLANDIN. — Traité d'anatomie descriptive, 1838.
- BLUMENBACH. — Unité du genre humain et ses variétés. Paris, 1808.
- BOYER. — Traité complet d'anatomie, 1803.
- BOURGERY ET JACOB. — Traité atlas d'anatomie humaine. Paris, 1872.
- BROCA (P.). — Mémoires d'anthropologie, Paris, 1871.
- Revue d'anthropologie, Paris, 1872.
- CACHAT. — Anatomie générale. Paris, 1879.
- CARUS. — Traité élémentaire d'anatomie comparée, 1835.
- CASSE. — Voûte plantaire. Thèse de Lyon 1900.
- CHARPY (A.). — Etude d'anatomie appliquée. Paris, 1892.
- CHAUVEAU (A.). — Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Paris, 1879.
- CHUDZINSKI. — Contribution à l'anatomie du nègre. *Rev. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, vol. II, 1873.
- CLOQUET (J.). — Traité d'anatomie descriptive. Paris, 1836.
- COLLIGNON. — Anthropologie de la France, 1892-1894.
- CRUVEILHIER. — Traité d'anatomie, 1868.
- CUVIER. — Anatomie comparée.
- DEBIERRE (Ch.). — Manuel d'embryologie humaine et comparée. Doin, Paris, 1886.
- Traité élémentaire d'anatomie de l'homme. Alcan, Paris, 1890.
- L'embryologie en quelques leçons. Alcan, Paris, 1907.

- DELORE (X.). — Quelques considérations sur la voûte du pied. *Bull. Médical*, 1900, XIV, p. 141.
- DENIKER. — Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes. Thèse de Paris, 1886.
- DESTOT. — Remarques sur la voûte du pied. *Lyon Médical*, 1900.
- DESDIER. — Histoire exacte ou description complète des os du corps humain. Paris, Houry 1767, 3^e édition, T. II, p. 253.
- DUBREUIL. — Leçons d'embryologie humaine. Paris, 1929.
- DUVERNEY. — Œuvres anatomiques. Paris, 1871.
- ECKARD. — Lehrbuch des Anat. des Menschen, 1862.
- EUSTACHE (1563). — Tabulae anatomicae. Amsterdam, 1722.
- FLOURENS. — Théorie de la formation des os. Baillière. Paris, 1847.
- FORSTER (A.). — Le calcanéum dans la série des mammifères et chez l'homme. *Archives d'anat., d'hist. et d'embryo.*, 1929.
- La voûte tarsienne transversale. *Arch. de morph. gén. et expér.*, fasc. 6, 1922, page 17.
- Etude sur l'évolution du pied humain. La voûte longitudinale. *Arch. d'anat., d'hist. et d'embryologie*, 1924.
- FORT. — Anatomie descriptive et dissection. Paris, 1866.
- Manuel d'anatomie. Paris, 1875.
- FLOWER (W.-H.). — An introduction to the osteology of the Mammalia, 1876.
- GEGENBAUER. — Lehrbuch der anatomie der menschen. Leipsig, 1888.
- Anatomie humaine : le tarse (ouvrage traduit de l'allemand par Julien).
- GELÉE (Théophile). — L'anatomie française. Dieppe, 1623.
- GÉRARD. — Traité d'anatomie descriptive.
- GERBER (F.). — Elements of the general and minute anatomy of man and the mammalia. London, 1877.

- GRAY (H.). — Anatomy descriptive and surgical. London 1877, page 134.
- GRÉGOIRE ET OBERLEN. — Précis d'anatomie. Baillière, Paris, 1928.
- GRUNWALD. — Considérations morphologiques sur le calcanéum. *Arch. d'anat., d'histol. et d'embryol.*, T. IV, fasc. 4 et 5, p. 258.
- HALLER. — Mémoires sur la formation des os fondés sur des expériences. Lausanne.
- HEISTER (1711). — L'anatomie avec des essais de physique. Paris, 1753.
- HENKE (W.). UND REYKEN (C.). — Studien über die Entwicklung der Extraemitaten. *Wiener Akademieberichte*, Bd. 70, III, 1874.
- HENLE (J.). — Handbuch des systematischen anatomie des menschen, 1871.
- Traité d'anatomie générale. Paris, 1843.
- HEZ (M.). — Der Bau des Negerfusses. *Zeitsch. f. orthop. chirurg.*, XI, Bd., 1903, p. 168.
- HOLDEN. — Human osteology. London, 1878.
- HOVELACQUE. — Ostéologie. Paris, 1933.
- HUXLEY. — Elements d'anatomie comparée des animaux vertébrés. Paris, 1875.
- De la place de l'homme dans la nature. Paris, 1868.
- HYRTL. — Lehrbuch des Anatomie des Menschen. Wien, 1889.
- JAMAIN (A.). — Nouveau traité élémentaire d'anatomie descriptive. Paris, 1853.
- KALLIUS. — Handbuch der Anatomie des Menschen, 1905.
- KEIBEL ET MALL. — Manual of human embryology. London, 1910.
- KIRCHNER (A.). — Wie wird beim gehen die Fusssohle aufgesetzt? *Arch. f. Anat. und Physio.*, 1906.
- KNOX (R.). — A manual of human anatomy. London, 1853.
- KOLLIKER. — Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. 1876.

- KRAUSE. — Handbuch der Menschlichen Anatomie, 1880.
- LAIDLAW. — The varieties of the os calcis. *Journal of anatomy and Physiology*, 1903, vol. XXXVIII, t. II.
- LAZARUS (P.). — Zür Morphologie der Fusskelets. *Morpholog. Jahrb.*, Bd. 24, 1896, H. 1, p. 1.
- LE CLERC (D.). — Histoire de la médecine. La Haye.
- LE DAMANY (P.). — L'adaptation de l'homme à la station debout. *Journal de l'anat. et de la physio.*, 1905.
- LIEUTAUD. — Anatomie historique et pratique. Edition revue, 1776.
- LUSCHKA. — Die Anatomie des Menschlichen Körpers. Tübingen, 1864.
- MALGAIGNE. — Œuvres d'Ambroise Parée. Paris, 1841.
- MARTIN (P.). — Lehrbuch der Anthropologie. Iena, 1928.
- MECKEL. — Manuel d'anatomie. Paris, 1825.
- Anatomie comparée.
- MEYER. — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, 1861.
- MEYER (Ch.). — Statik und Mechanick des Menschl. Fusses. Iena, 1886.
- MICHEL. — Contribution à l'étude du calcanéum. Thèse de Bordeaux, 1907.
- MILNE (Edwards). — Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Paris, chez Masson.
- MONRO. — Traité d'ostéologie, 1769.
- MOREAU (L.). — L'architecture du calcanéum en stereoradiographie. *C. R. de l'Acad. des Sciences de Paris*, 1919.
- MORESTIN. — Chirurgie générale des articulations. Paris, 1907.
- Ankylose calcanééo-astragalienne. *Soc. Anat. Paris*, 1894.
- Note sur l'architecture du calcanéum. *Bull. de la Soc. d'Anat. de Paris*, 1894, p. 803.
- MOUCHET. — Types calcanéens. *Soc. Anat. de Paris*. Mai 1923.
- MOYNAC (L.). — Manuel d'anatomie descriptive. Paris, 1880.
- OWEN. — On the anatomy of vertebrates. London, 1866.

- PFITZNER. — Über variationen im Aufbaue des menschl. Hand und Fusskelets. *Verhandl. der Anat. Gesellschaft*, 1891.
- Beitrage zur Kenntniss des menschl. Extremitatenskelets. *Morph. Arb.*, 1896, Bd. VI, H. 2, p. 245.
- POIRIER ET CHARPY. — Anatomie descriptive. Paris, 1899.
- Traité d'anatomie humaine. Nouvelle édition entièrement refondue par A. Nicolas. Paris, 1926.
- PORTAL. — Histoire de l'anatomie et de la chirurgie. Paris, Didot, 1770.
- POUCHET ET BEAUREGARD. — Ostéologie comparée.
- POUCHET ET TOURNEUX. — Histologie humaine.
- QUAIN. — Quain's anatomy. London, 1878.
- QUENU. — De la hauteur du pied. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie*, T. 48, N° 18, p. 754, Mai 1922.
- Atlas de radiographie osseuse.
- RAMBAUD ET RENAULT. — Origine du développement des os. Paris, 1864.
- RASUMOUSKY (W.). — Beitrage zur Architektonick des Fusskelets. *Internat. Monatschr. für Anat.*, Bd. VI, 1889.
- RAUBER. — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, 1893.
- REINER (H.). — Die Architektur des Calcaneus unter normalen und pathologischen verhältnissen. *Berl. Kin. Woch.*, 1912.
- Beitrage zur Architektur des calcaneus. *Zeitschr. für orthop. chir.* Stuttgart, 1913.
- REITTERER. — Contribution au développement du squelette des extrémités. *Journal de l'anatomie*, 1884.
- RIOLAN. — Anatomia corporis humani. Paris, 1610.
- Anthropographiae, 1626.
- RIOLAN (Fils). — Encheiridium anatomicum et pathologicum.
- ROUVIÈRE. — Anatomie humaine. Paris, 1928.
- SANTORINI (1705). — Observationes anatomicae, 1724.
- SAPPEY. — Traité d'anatomie descriptive, 1876.
- SCHOMBURG (H.). — Untersuchung der Entwicklung der muskeln und Knochen des menschl. Fusses. *Verh. der med.*

Frak. der Univ. Gottingen, 1900. *Gekronte Preisschrift*.

SÖFMMERING. — Traité d'ostéologie, 1843. Traduit de l'allemand par Jourdan.

SPRINGEL (Kurt). — Histoire de la médecine depuis son origine jusqu'au xix^e siècle.

STIEDA (L.). — Die Musculus peronaeus longus und die Fussknochen. *Anat. Anz.*, Jahrg. IV, 1889.

TESTUT. — Traité d'anatomie descriptive, 1921.

TESTUT ET LATARGET. — Anatomie humaine. Paris, 1928.

TESTUT ET JACOB. — Anatomie topographique.

THORENS. — Développement des os du pied de l'enfant. *Bull. de la Soc. Anat. de Paris*, 1873, p. 260.

TILLAUX. — Anatomie topographique. 1882.

TOPINARD. — Eléments d'anthropologie générale. Paris, 1885.

TOURTAREL. — Identité par le squelette. Thèse de Lyon, 1892.

VARIOT (M.-G.). — Observations sur le pied des jeunes Chinoises. *Mull. et Mémoires de la Société d'anthrop. de Paris*, 1914, p. 239.

VERDUC. — Nouvelle ostéologie. Paris.

VERHEYEN. — De humani corporis fabrica, 1543.

VILLEMIN. — Précis d'anatomie topographique. Paris, 1927. Baillière.

VIRCHOW. — Füsse von Chinesinnen. *Zeitschrift für Ethnologie*, T. 4, 1905.

VIREY. — Histoire naturelle du genre humain. Paris, 1824.

VOLKOV (Th.). — Variations squelettiques du pied chez les primates et dans les races humaines. *Bull. et Mém. de la Soc. d'anthrop. de Paris*, 1904.

WILLIS. — Opera omnia. Genève, 1680.

WINSLOW. — Exposition anatomique de la structure du corps humain. Paris, 1732.

ZUCKERKANDL. — Traité d'anatomie.

— Zur anatomie der Fussmuskel Knochen. *Wiener Méd. Jahrb.*, 1875.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Avant-Propos	9
Introduction	11
CHAPITRE I. Historique.....	13
— II. Recherches personnelles.....	27
— III. Interprétation des mensurations et des indices.	57
Conclusions.....	63
Bibliographie	67

